

УДК 628.953

Володимир Медвідь, Ірина Белякова, Вадим Пісьціо

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

РОЗРАХУНОК СВІТЛОДІОДНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ОСВІТЛЕННЯ ДЛЯ НОСІЇВ ЗОВНІШНЬОЇ РЕКЛАМИ

Проаналізовані методи розрахунку кількості світлодіодних модулів та їх розташування в конструкціях світильників та рекламних носіїв.

Ключові слова: світлодіод, рекламний носій, світлова літера, світність, світлодіодний модуль.

Volodymyr Medvid, Iryna Beliakova, Vadym Piscio

CALCULATION OF THE LIGHTING ELEMENTS OF LIGHTING FOR OWNERSHIP OF EXTERNAL ADVERTISING

The methods of calculating the number of LED modules and their location in the designs of fixtures and advertising media are analyzed.

Key words: LED, advertising media, light letter, luminosity, LED module.

Останнім часом в якості елементів підсвічування конструкцій зовнішньої світлової реклами майже завжди використовуються світлодіодні джерела світла, до яких відносяться світлодіодні модулі, світлодіодні стрічки, світлодіодні лінійні лампи та ін.

Тому, актуальним залишається вибір оптимального типу світлодіодних джерел світла, розрахунок їх кількості та розташування в конструкції світильника чи рекламного носія як за світловими параметрами, так і експлуатаційно-ціновими (термін використання, ціна).

Для цього використовуються як результати практичних досліджень, проведені з різними типами світлодіодів при підсвічуванні зсередини простих конструкцій (наприклад, прямокутних світлових коробів) та конструкцій складних форм (світлові літери, логотипи та ін.) [1], так і розроблене для цих цілей спеціалізоване програмне забезпечення.

В якості об'єкту експериментальних досліджень в [1] був обраний короб 1x1 м глибиною 140 мм з світлорозсіюючою поверхнею з молочного акрилового пластику 4-х міліметрової товщини. Таким чином, всі представлені дані справедливі для поверхні розміром 1 кв. м., що є у більшості випадків основою для розрахунків.

Для внутрішнього підсвічування такого короба використовувалися, в тому числі, 2-х діодні та 3-х діодні модулі з smd світлодіодами.

Отримані експериментальні результати показують перевагу 3-х діодних smd модулів за всіма показниками. Встановлено, що для рівномірного підсвічування фасадної поверхні короба потрібно до 70 шт таких модулів, а їх ефективність становить 45...50 лк/Вт.

Вартість 1 лк від кожного з досліджуваних джерел світла виявилася також найменшою для 3-х діодні smd-модулів (наприклад, smd 2835, що має потужність 1,5 Вт, кут розсіювання 160°, світловий потік 120-130 лм).

Прорахунок кількості модулів для коробів зі складною конфігурацією (різних товарних знаків і об'ємних літер) зробити складніше, тому що потрібно використовувати програми, наприклад Corel Draw, Autocad або інші, з модулем для обчислення площі.

Для цих розрахунків необхідно:

- 1) виміряти площу, наприклад, світильника чи літери відповідною програмою;
- 2) знаючи кількість модулів для 1 кв. м., отримані значення площі множити на цю величину;
- 3) отримати розрахункову кількість модулів в кожній окремій літері, яка забезпечить світність її поверхні, рівну 2500...3000 лк.

Але для того, щоб світіння поверхні вийшло рівномірним, необхідно правильно розмістити модулі всередині літер. Це залежить, в основному, від розмірів літер і складності шрифту.

Необхідно також пам'ятати, що при зменшенні глибини коробка або літер освітленість його лицьової поверхні, відповідно, збільшиться.

Для проведення розрахунків кількості модулів з більш високою точністю використовують спеціалізовані програми, прикладом яких є система ELF WIZARD 3.0, за допомогою якої можна здійснити розрахунок кількості та оптимально розташувати вибрані світлодіодні модулі із заданою кінцевою яскравістю [2].

А інтегрування цієї програми у програму для економічних розрахунків Bon Sens дозволяє відразу порахувати вартість всього проекту.

Інтерфейс програми показаний на рис.1.

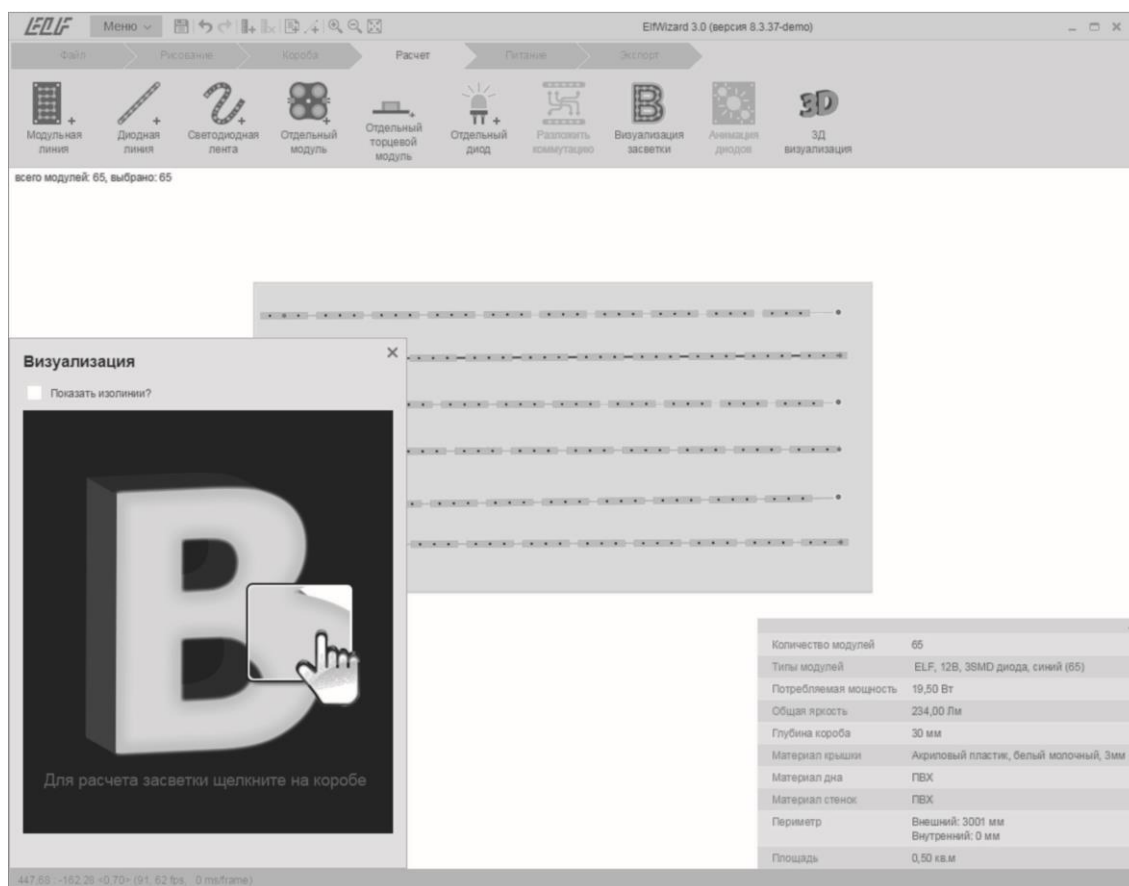


Рис. 1. Интерфейс программы Elf Wizard для расчета количества светодиодных модулей та їх розташування в конструкції світлового короба

Даний програмний продукт містить широкий асортимент «оцифрованих» світлодіодних джерел світла, в тому числі значну кількість сучасних світлодіодних модулів, що відносяться до цього асортименту.

Він дозволяє розраховувати розподіл світлових потоків від кожного світлодіодного модуля всередині короба чи літери, враховуючи при цьому відбиваючі і розсіюючі властивості внутрішніх поверхонь короба, а також світлопропускання, перевідбивання і розсіювання лицьового матеріалу.

Для розрахунку світлової вивіски з необхідним рівнем світності лицьового матеріалу необхідно виконати наступне:

- 1) вказати глибину короба (літери);
- 2) вибрати матеріали, з яких виготовлений короб (літера);
- 3) задати бажану кінцеву яскравість.

Після чого програма автоматично виконає наступне:

- 1) розставить модулі за світлотехнічними параметрами;
- 2) здійснить підбір джерела світла, виходячи з заданих параметрів вивіски;
- 3) потужність кожного елемента рекламної конструкції;
- 4) здійснить підбір оптимального джерела живлення;
- 5) здійснить розташування модулів різними способами та ін.

Програма також показує рівномірність засвічування поверхні світильника в реальному часі. Можна змінювати розташування модулів у вивісці, програма розраховує яскравість в зазначеній точці, показує можливі плями, засвічування і ін. (рис. 2).

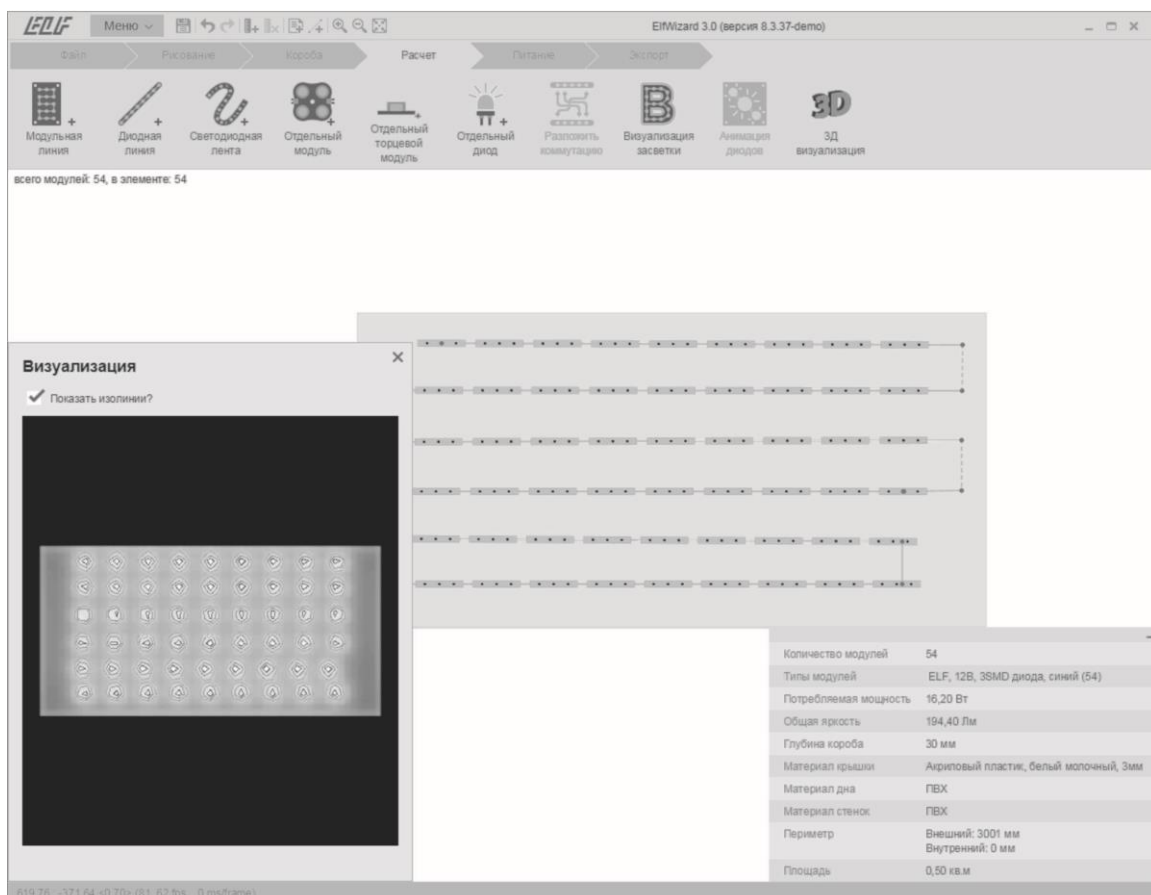


Рис. 2. Результати роботи програми Elf Wizard при розрахунку розташування світлодіодних модулів для засвічування світлового короба

Ще одним програмним продуктом для розрахунку кількості та розташування світлодіодних модулів в рекламних конструкціях є плагін для Corel Draw - додаток

CalcuLed. Серед параметрів, що впливають на розташування модулів - це їх тип, а також глибина рекламної конструкції. Чим більша глибина конструкції, тим з більшим кроком можна розставити світлодіодні модулі, і навпаки. Також, чим більший світловий потік, що випромінюється світлодіодом, тим далі від лицьової поверхні він повинен розташовуватися, щоб уникнути засвічування «плямами».

Для швидкого розташування потрібен тільки вихідний векторний файл і інформація про глибину конструкції (від 50 до 250 мм).

При використанні додатку отримаємо:

- 1) кількість і вид світлодіодних модулів;
- 2) кількість необхідних блоків живлення;
- 3) світність лицьової поверхні рекламної конструкції;
- 4) споживану потужність;
- 5) загальну вартість всіх комплектуючих для підсвічування.

Програма володіє функцією редагування. Можна самостійно змінити кількість і місце розміщення світлодіодних модулів.

В результаті, додаток зробить перерахунок необхідної кількості блоків живлення і вартості комплектуючих.

Ще один програмний продукт, який використовується для розрахунку світлодіодних модулів – це плагін eCut для CorelDraw.

eCut використовується для підготовки файлів для плотерної чи фрезерної порізки, розрахунку вартості робіт, а також безпосереднього виводу проекту на плотер. Також, програма володіє функціями для розрахунку світлових вивісок, побудови касет із композитних матеріалів, тощо [4].

Програма дозволяє визначити споживану потужність і вартість модулів, однак має суттєвий недолік - у програмі не можна розрахувати розподіл яскравості за поверхнею вивіски та підібрати розташування і типи світлодіодів для отримання необхідної яскравості.

Література

1. Светодиодная подсветка для световой рекламы и бытового освещения. Расчет наполнения объемной световой буквы. [Електронний ресурс] - Режим доступу: <https://adex.ru/articles/svetodiodnaya-podsvetka-dlya-svetovoy-reklamy-i-bytovogo-osveshcheniya-raschet-napolneniya-obemnoy-s/>
2. Веб-сторінка рекламної компанії «ELF». [Електронний ресурс] - Режим доступу: http://www.elf-led.com.ua/raschet_vyveski/
3. CalcuLed – быстрый и простой способ автоматической расстановки светодиодов в рекламных конструкциях. [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://www.signbusiness.ru/publications/products/2894-calculated-bystryi-i-prostoi-sposob-avtomaticheskoi-rasstanovki-svetodiodov-v-reklamnyh-konstruktsiyah.php>.
4. Програма eCut6. Файл для завантаження. [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://www.e-cut.ru/index.php>.